အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာအသုံးပြု မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်စီမံခန့်ခွဲမှု (အပိုင်း-၂)
....
🌧️💦🌊မြေအောက်ရေစီမံခန့်ခွဲမှုတွင် အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာ၏ အရေးပါလာမှု ⚛️☢️
....
ရေထဲရှိ တည်မြဲအိုင်ဆိုတုပ် oxygen (18-O) နှင့် Deuterium (2-H) ၏ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းမှုကို သိရှိခြင်းအားဖြင့် မြေအောက်ရေနှင့် မြေပေါ်ရေ (မြစ်ရေ၊ကန်ရေ) တို့၏ ဆက်စပ်မှုရှိမရှိကို သိရှိနိုင်ပါသည်။ ရေများတွင် oxygen (18-O) နှင့် Deuterium (2-H) ၏ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းမှုတူပါက ဆက်စပ်မှုရှိပြီး၊ မတူပါကဆက်စပ်မှုမရှိကြောင်း သိရှိနိုင်ပါသည်။ မြေအောက်ရေတွင်ပါဝင်သော အိုင်ဆိုတုပ်များ၏ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းမှုသည် မိုးရွာသွန်းခြင်းကြောင့် မြေအောင်းလွှာတွင် ပြန်လည်ဖြည့်တင်းသည့် ဧရိယာတွင် ပါဝင်သော အိုင်ဆိုတုပ်များ၏ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းမှုနှင့်လည်း ဆက်စပ်မှုရှိကြောင်း သိရှိနိုင်ပါသည်။ ထိုနည်းတူစွာ မြေအောင်းလွှာများတွင်လည်း အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှု ရှိမရှိကို အိုင်ဆိုတုပ် oxygen(18-O) နှင့်Deuterium (2-H) များဖြင့် နှိုင်းယှဉ်သိရှိနိုင်ပါသည်။
ရေဒီယိုသတ္တိကြွ အိုင်ဆိုတုပ် Tritium (3-H) အား သက်တမ်းနုမြေအောက်ရေ (Young Groundwater) အမျိုးအစားများအား လေ့လာရာတွင်လည်းကောင်း၊ Carbon-14 (14-C) ကို သက်တမ်းရင့် မြေအောက်ရေ အမျိုးအစား (Old Groundwater) များအား လေ့လာရာတွင်လည်းကောင်း အသုံးပြုပါသည်။
Tritium (3-H) သည် Nuclear Weapon စမ်းသပ်ပြုလုပ်ခြင်းမှ သော်လည်းကောင်း၊ အာကာသအတွင်းရှိ ကော့စ်မစ်ရောင်ခြည်နှင့် လေထုအတွင်းရှိ နိုက်ထရိုဂျင်ဓါတ်ငွေ့တို့ ဓာတ်ပြုရာမှလည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်လာပြီး Hydrologic Cycle ထဲသို့ ရောက်ရှိလာခြင်းဖြစ်သည်။ Tritium(3H) ၏ ယိုယွင်းမှုသက်တမ်းဝက် (သို့မဟုတ်) တဝက်ယိုယွင်းမှု ကြာချိန် (half-life) မှာ ၁၂.၄၃ နှစ် ဖြစ်၍ ယင်းအိုင်ဆိုတုပ်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ရေသက်တမ်း နှစ် ၅၀ အထိ တိုင်းတာနိုင်ကြောင်း လေ့လာသိရှိရပါသည်။ ဓလဗေဒတွင် Tritium (3-H) ကိုများသောအားဖြင့် “TU” (tritium unit) အဖြစ် သတ်မှတ်ပါသည်။ TU တန်ဖိုး ၀.၈ အောက်ငယ်လျှင် တဝက်တပျက်ခေတ်ပေါ်ရေ (Submodern water) ဟု သတ်မှတ်ပြီး ၎င်းအား ၁၉၅၀ ခုနှစ် မတိုင်မီက ရှိသောရေများ အဖြစ်လည်းကောင်း၊ TU တန်ဖိုး ၀.၈မှ၄ အထိကို (Submodern water) နှင့် (modern water) အရောအနှောအဖြစ်လည်းကောင်း၊ TU တန်ဖိုး ၅ မှ ၁၅ အထိရှိလျှင် (modern water) အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး ၎င်းမှာ ရေသက်တမ်း ၅ နှစ်အောက်နှင့် ၁၀ နှစ်အထိ ရှိကြောင်း၊ TU တန်ဖိုး ၁၅ မှ ၃၀ အထိရှိလျှင် Bomb Tritum မှဖြစ်ပြီး ၁၉၆၀ ခုနှစ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော ရေများဖြစ်ပြီး၊ TU တန်ဖိုးသည် ၃၀ အထက်ရှိလျှင် ၁၉၆၀ မှ ၁၉၇၀ ခုနှစ် အချိန်က ရေများ ဖြစ်ကြောင်း လေ့လာသိရှိရပါသည်။
Carbon-14 (14-C) သည် အာကာသအတွင်းရှိ ကောစ်မစ်ရောင်ခြည်နှင့် လေထုအတွင်းရှိ နိုက်ထရိုဂျင် ဓါတ်ငွေ့တို့ ဓာတ်ပြုရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ Carbon-14 (14-C) သည် တဖြည်းဖြည်းယိုယွင်းလာပြီး ယိုယွင်းမှု သက်တမ်းဝက် (သို့မဟုတ်) တဝက်ယိုယွင်းမှုကြာချိန်မှာ ၅၇၃၀ နှစ်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် မြေကြီးအတွင်း ဓာတုဓာတ်ပြုမှုများမှ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ဒိုလိုမိုက်များအဖြစ် မြေဆီလွှာတွင်ပါဝင်နေ၍ မူလကာဗွန်ပါဝင်မှုကို လျော့နည်းစေပြီး (14-C) ၏ ရေဒီယိုသတ္တိကြွမှု (Activity) ကိုအသုံးပြုတွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ Dilution ပျော်ရည်အတွင်း ပါဝင်နေသော

မြေဆီလွှာအတွင်းရှိ Carbon-13 (13-C) နှင့် ရောနှောမှုကို တွက်ချက်ရပါသည်။ Carbon-14 ၏ ရေဒီယိုသတ္တိကြွမှုကို ပုံမှန်အားဖြင့် Percent Modern Carbon (pMC) အဖြစ် သတ်မှတ်ပါသည်။ Carbon-14 ၏ ရေဒီယိုသတ္တိကြွမှု (Activity) သည် ၆၀ pMC အောက်ငယ်လျှင် သက်တမ်းရင့် ရေအမျိုးအစားအဖြစ် သတ်မှတ်၍ လည်းကောင်း၊ Carbon-14 ၏ ရေဒီယိုသတ္တိကြွမှုသည် ၆၀ pMC နှင့် ၁၀၀ pMC အကြားတွင်ရှိလျှင် သက်တမ်းရင့်ရေနှင့် သက်တမ်းနုရေ အမျိုးအစားများ ရောနှောနေ၍လည်းကောင်း၊ ၁၀၀ pMC အထက်ရှိလျှင် သက်တမ်းနု ရေအမျိုးအစားအဖြစ်လည်းကောင်း လေ့လာ သိရှိရပါသည်။ Carbon-14 ကို အသုံးပြု၍ ရေ၏သက်တမ်း နှစ် ၄၀,၀၀၀ အထိ တိုင်းတာနိုင်ကြောင်း လေ့လာသိရှိရပါသည်။
အိုင်ဆိုတုပ်များသည် မြေအောက်ရေ မည်မျှမြန်မြန် ရွေ့လျားသည်နှင့် သက်တမ်း မည်မျှ ကြာရင့်သည် ကိုလည်း တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ မြေအောက်ရေသည် မြစ်ရေထက်ပို၍ နှေးကွေးစွာရွေ့လျားမှုရှိ၍ မြစ်ရေတစက္ကန့် စီးဆင်းမှုကို မီတာဖြင့်တိုင်းတာနိုင်ပြီး ကြီးမားသောမြစ်ရေများပင်လျှင် ရက်သတ္တပတ်နှစ်ပတ်အတွင်း အသစ် ပြန်လည်ဖြည့်တင်း ပေးနိုင်သည်။ မြေအောက်ရေမှာမူ တစ်နှစ်လျှင် မီလီမီတာမှ မီတာအထိသာ ရွေ့လျားနိုင်ပြီး လ မှ နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာအထိ ရွေ့လျားမှုမှာ ကြာမြင့်ပါသည်။ သက်တမ်းအလွန်ရင့်သော မြေအောက်ရေ များသည် ရေလှောင်ကန် သို့မဟုတ် မြေအောင်းလွှာများတွင် ပြန်လည်ဖြည့်တင်းနိုင်စွမ်းအား နည်းကြောင်း လေ့လာသိရှိရပါသည်။
ရေစီးဆင်းမှုနှုန်း တွက်ချက်ရာတွင် အိုင်ဆိုတုပ်ထည့်ထားသည့် နေရာမှတိုင်းတာသည့် နေရာ ရေထွက်ပေါက်ကြား "ကြာချိန်"နှင့် ရောနှောမှုများကို တိုင်းတာရပါသည်။
.....
⚛️အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာဆိုင်ရာ တိုင်းတာရေး စက်ပစ္စည်းကိရိယာများ 🔬🔭💻📊
.....
တည်မြဲအိုင်ဆိုတုပ် oxygen(18-O) နှင့် Deuterium (2-H) များကို တိုင်းတာနိုင်ရန် Isotope Ratio Mass Spectrometer (IRMS) နှင့် Laser Based Liquid Water Isotope Analyzer (LWIA) စက်အမျိုးအစားများကို အသုံးပြုပါသည်။ LWIA မှာ တန်ဖိုးမကြီးလွန်းခြင်း၊ တိကျမှုရှိခြင်း၊ လျှပ်စစ်သုံးစွဲမှုနည်းပါးခြင်း၊ သင်ယူရာတွင် လွယ်ကူခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းရလွယ်ကူခြင်းများကြောင့် ယခုအခါတွင် IRMS အစား LWIA အား ပိုမို၍ အသုံးပြု လာကြပါသည်။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွအိုင်ဆိုတုပ် Tritium နှင့် Carbon-14 ကို Liquid Scintillation Counter (LSC) နှင့် တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ Tritium သည် ပါဝင်မှုပမာဏ အလွန်နိမ့် (10-18%) ပါသဖြင့် ၎င်းအား တိုင်းတာမည်ဆိုပါက Enrichment ပြုလုပ်ပြီးမှသာ LSC တွင် ထည့်သွင်း တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် Tritium(3H) အားတိုင်းတာနိုင်ရန် Enrichment System တခုလည်းလိုအပ်ပါသည်။ Carbon-14 ကို Benzene Method ကို အသုံးပြု၍ Sample preparation ပြုလုပ်ပြီး Liquid Scintillation Counter (LSC) နှင့် တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ သို့တည်းမဟုတ် Carbon-14 အား Accelerator Mass Spectrometry ဖြင့် တိုက်ရိုက် တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။
...
ပုံအားလုံးအတွက် မူရင်းပိုင်ရှင်များအား credit ပေးပါသည်။ 🙏🙏🙏
(ဆက်လက်ဖော်ပြပါမည်..)
#Groundwater_Management

#Isotope_Hydrology
#Water_Cycle
#Water_Resources